

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-148973

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 4 B 7/08

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 B 7/08

技術表示箇所

C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-302471

(22) 出願日 平成7年(1995)11月21日

(71) 出願人 000006611

株式会社富士通ゼネラル

神奈川県川崎市高津区末長1116番地

(72) 発明者 篠崎 吾朗

神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式  
会社富士通ゼネラル内

(74) 代理人 弁理士 土井 健二

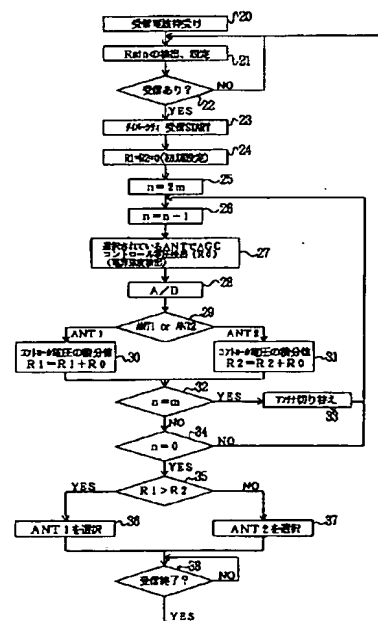
(54) 【発明の名称】 ダイバーシティ受信装置

(57) 【要約】

【課題】空間ダイバーシティ受信にて、より精度良く受信信号の強度が高いアンテナを選択する。

【解決手段】互いに離間して設けられた複数のアンテナと、該複数のアンテナに切り替え可能なアンテナスイッチ部と、該複数のアンテナの内いずれかのアンテナから受信される受信信号を入力し該受信電波の電界強度に対応する強度検出信号を生成する強度検出信号生成手段と、前記強度検出信号を入力し、前記複数のアンテナそれぞれが受信する受信信号に対応する該強度検出信号を複数回づつ検出し、各アンテナ毎の該強度検出信号の積分値または平均値を比較し、最も高い値に対応するアンテナを選択するアンテナ選択手段とを有することを特徴とするダイバーシティ受信装置。

本発明の実施の形態の動作フローチャート図



BEST AVAILABLE COPY

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに離間して設けられた複数のアンテナと、  
該複数のアンテナに切り替え可能なアンテナスイッチ部と、  
該複数のアンテナの内いずれかのアンテナから受信される受信信号を入力し該受信電波の電界強度に対応する強度検出信号を生成する強度検出信号生成手段と、  
前記強度検出信号を入力し、前記複数のアンテナそれぞれが受信する受信信号に対応する該強度検出信号を複数  
10 回づつ検出し、各アンテナ毎の該強度検出信号の積分値または平均値を比較し、最も高い値に対応するアンテナを選択するアンテナ選択手段とを有することを特徴とするダイバーシティ受信装置。

【請求項2】請求項1において、  
前記アンテナ選択手段は、前記アンテナスイッチ部にアンテナ選択信号を供給して選択したアンテナを受信信号の復調部に接続することを特徴とするダイバーシティ受信装置。

【請求項3】請求項1において、  
前記アンテナ選択手段は、マイクロプロセッサ回路から構成されていることを特徴とするダイバーシティ受信装置。

【請求項4】請求項1において、  
前記強度検出信号が、AGC回路に供給されるコントロール電圧信号であり、該AGC回路は選択されたアンテナからの受信信号が入力され、一定のレベルに変換された受信信号を復調回路に供給することを特徴とするダイ  
バーシティ受信装置。

【請求項5】請求項1において、  
前記強度検出信号が、RSSI信号であることを特徴とするダイバーシティ受信装置。

【請求項6】請求項1において、  
前記アンテナ選択手段は、一のアンテナに対して連続して複数回前記強度検出信号を検出してその積分値または平均値を蓄積し、次に他のアンテナに対して連続して複数回前記強度検出信号を検出してその積分値または平均値を蓄積することを特徴とするダイバーシティ受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ダイバーシティ受信装置に係り、特に2つ以上のアンテナからの受信信号の中から復調すべき受信信号を選択する空間ダイバー  
ティ受信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ダイバーシティ受信とは、フェージングを伴う電磁波の受信方法の一つであり、同じ変調信号あるいは情報を有し、任意の瞬間において信号対雑音比の異なる2種以上の受信信号の中から、選択することによ

2

り復調すべき受信信号を得る受信方法をいう。かかるダイバーシティ受信には、周波数ダイバーシティ受信、偏波ダイバーシティ受信、更に空間ダイバーシティ受信等がある。

【0003】移動体通信における受信波は、屋外では地形や建物、屋内では天井、床、壁、その他の障害物となる物により反射、回折、散乱などを受けるため多重波となる。この場合、移動局周辺にはさまざまな方向から到来する多数の電波が干渉し合い、ランダムな定在波性の電界分布となる。これをマルチパスフェージングと称するが、このマルチパスフェージングにより、送信電波の波長周期入で定在波が立っている電界分布の中を受信局が速度 $v$ で走行した場合、受信局側から見ると $v/\lambda$ の周期でフェージングを受けることになる。

【0004】図3がこの現象を示す図である。そして、これらのフェージング受信波の電界強度は受信器の熱雑音レベル近くまで頻繁に落ち込むため、高品質の伝送の実現の障害となり、ビット・エラー・レートの著しい劣化を招いている。

【0005】このフェージングの影響を軽減する技術として、2つ以上の受信波を利用するダイバーシティ受信があり、そのうちの最も簡単で効果的な方法として空間ダイバーシティ受信がある。この方法によれば、空間的に2本以上のアンテナを送信電波の $1/2$ 波長( $\lambda/2$ )だけ離間することによりそれぞれ独立に変動するフェージング受信波が得られ、一方のアンテナからの受信電波の電界強度が落ち込んでも、他方のアンテナからの電界強度が十分保たれていることで、電界強度の大きい方のアンテナを選択して受信するようにする。その結果、伝送品質が劣化する確率を軽減させることができる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来は、最適なアンテナを選択するための回路が複雑であり、また、任意の瞬間的な受信電波の電界強度を検出して、最も大きい電界強度を受信しているアンテナを選択するようにしており、必ずしも精度の高い選択方法とは言えなかった。

【0007】そこで、本発明の目的は、より精度の高い選択方法で且つ簡単な回路構成により最適なアンテナを選択することができる方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、本発明によれば、互いに離間して設けられた複数のアンテナと、該複数のアンテナに切り替え可能なアンテナスイッチ部と、該複数のアンテナの内いずれかのアンテナから受信される受信信号を入力し該受信電波の電界強度に対応する強度検出信号を生成する強度検出信号生成手段と、前記強度検出信号を入力し、前記複数のアンテナそれぞれが受信する受信信号に対応する該強度検出信号を複数回

つつ検出し、各アンテナ毎の該強度検出信号の積分値または平均値を比較し、最も高い値に対応するアンテナを選択するアンテナ選択手段とを有することを特徴とするダイバーシティ受信装置を提供することにより達成される。

【0009】ここで、前記の強度検出信号は、例えばアンテナから受信信号が入力されるAGC回路のコントロール電圧信号であり、また、RSSI信号である。また、アンテナ選択手段は、例えばマイクロプロセッサ回路である。

【0010】

【発明の実施の形態】以下図面に従って、本発明の実施の形態を説明する。以下の説明は実施の形態であって、本発明の技術的範囲を限定するものでないことは言うまでもない。

【0011】図1は本発明の実施の形態の全体図であり、図2はその動作フローチャート図である。図1において、1は送信局側であり、2は受信局側である。3はアンテナスイッチ部であり、空間ダイバーシティ方式の画像伝送信号を受信するために1/2波長の距離離間させた2本のアンテナ4、5を有し、受信する電波の電界強度が強いほうのアンテナが選択される。この選択はマイクロプロセッサ10からのアンテナ選択信号17により行なわれる。アンテナから受信された受信信号は、AGC (Automatic Gain Control) 回路6に入力される。そして、入力される受信信号のキャリア信号のDCレベルを一定にするために、受信入力レベルであるAGC回路6の出力のDCレベルを制御電圧生成部7にて検出し、入力レベルが低い時はゲインを大きくする制御電圧にまたは入力ゲインが高い時はゲイン小さくする制御電圧を出す様に制御電圧VCOを生成し、AGC回路6にフィードバックしている。このようにして一定レベルにされた受信信号は、A/D変換回路8にてデジタル信号に変換された後、復調回路9にて復調される。

【0012】一方、マイクロプロセッサ回路10は、AGC回路の制御電圧VCOが受信入力レベルに応じて変化することから、かかる制御電圧VCOを入力し、設定した閾値レベルと比較することにより、キャリア信号を受信しているかどうかの判定を行う。そして、その判定結果に従って、待ち受け信号16を復調回路9に供給する。

【0013】そして、更に重要な点は、マイクロプロセッサ回路10では、かかる制御電圧VCOを適宜検出して、いずれのアンテナの受信電波の電界強度が大きいかを判定し、判定結果に従ってアンテナ選択信号17をアンテナスイッチ部3に供給するようにしている。

【0014】尚、アンテナ選択のためにAGC回路6の制御電圧を利用している理由は、図4に示す通り、受信した電波の入力レベル（電界強度）に応じて制御電圧V

COが変動するからである。従って、マイクロプロセッサ回路10が検出して比較する信号は、受信信号の電界強度に応じて変化する信号であれば何でもよく、例えば、RSSI (Receive Signal Strength Indicator) 信号を利用することもできる。RSSI信号は、リミッタアンプにより所定の信号レベルまで増幅するのに必要な動作電流を電圧に変換した信号として一般的に知られている。

【0015】マイクロプロセッサ回路10内は、A/D変換部を有するインターフェース部12と演算部11と記憶メモリとしてのRAM13及びプログラムや各種パラメータ等が記憶されているROM14が共通にバス15を介して接続されている。本発明にかかる実施の形態では、このマイクロプロセッサ回路10にて、より強い電波を受信している一方のアンテナを選択するための検出・判定動作が行なわれる。

【0016】その動作について、図2のフローチャート図に従って説明する。まず、受信電波を待ち受ける状態で待機し（ステップ20）、図4に示した様に最低の制御電圧VCOのレベルより所定レベル高いレベルをキャリアセンスのための最低値Rminとして検出して設定する（ステップ21）。そして、送信電波を受信すると、マイクロプロセッサ回路10にて、制御電圧VCOが上記の設定した最低値Rminより大きいことを検出して、送信電波の受信があるとの判断を出す（ステップ22）。

【0017】次に、受信電波に対してダイバーシティ受信を開始するわけだが、先ず最初に二つのアンテナ4、5 (ANT1, ANT2) に対応する電界強度R1, R2に初期値として0を設定する（ステップ24）。この設定は、マイクロプロセッサ回路10内のRAM13の記憶領域内に書き込むことで実現できる。そして、各アンテナの受信電波の電界強度を検出する回数mに応じて、n値を2mに設定する（ステップ25）。本発明では、複数回受信電波を検出して電界強度の高い方のアンテナを選ぶようにし、検出の精度を向上させている。従って、回数mは要求される検出精度に応じて複数列の何れかの整数が選択される。

【0018】いずれのアンテナの電界強度が強いかを検出するために、一方のアンテナの受信電波の電界強度を複数回検出してその平均値または積分値をとり、次に他方のアンテナについても同様のデータをとり、最後に両者の比較をして電界強度が強い方のアンテナを選択するようにしている。そこで、ステップ27では、電界強度に対応して1対1に変化するコントロール電圧R0を検出するようにしている。具体的には、マイクロプロセッサ回路10に入力されるコントロール電圧VCOをインターフェース部にてA/D変換し（ステップ28）、現在選択中のアンテナに対応する積分値R1またはR2に検出した電圧値R0を加算する（ステップ29、30、

31)。この処理も、マイクロプロセッサ回路10内の演算部11がRAM13の領域に記憶することで実現される。

【0019】上記の動作を同じアンテナに対してm回続けて行ない、n値がmに達したら、アンテナを切り替える(ステップ33)。そして、同様の検出と加算を切り替えたアンテナに対してm回繰り返す、n値が0になると(ステップ34)、それぞれの積分値R1とR2を比較し(ステップ35)、大きい方のアンテナを選択する(ステップ36、37)。具体的には、アンテナ選択信号17をアンテナスイッチ部3に供給する。そして、選択されたアンテナから受信される電波を復調して、より品質の高い伝送受信を行なう。最後に、受信が終了したら、最初のループに戻り、受信電波の待ち受け状態となる。この受信の終了の検出は、最初に検出した閾値を下回ったこと、または受信終了信号の受信を検出することにより行なわれる。

【0020】以上の動作フローから明らかな通り、受信側で復調動作の中で生成されるAGC回路6の制御電圧値VCOや図示しないRSSI信号などをマイクロプロセッサ回路10にて複数回検出し、それらの検出した値の積分値や平均値を比較することで、より強い電波を受信しているアンテナを選択するようにしている。従って、回路上特に追加するものはなく、全てをマイクロプ

\*ロセッサ回路10にて処理することができる。

【0021】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明によれば、簡単な回路構成でより精度良く、より強い電波を受信しているアンテナを選択することができる。従って、より品質の高い空間ダイバーシティ受信動作を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の全体構成図である。

10 【図2】本発明の実施の形態の動作フローチャート図である。

【図3】フェージング現象を説明するための図である。

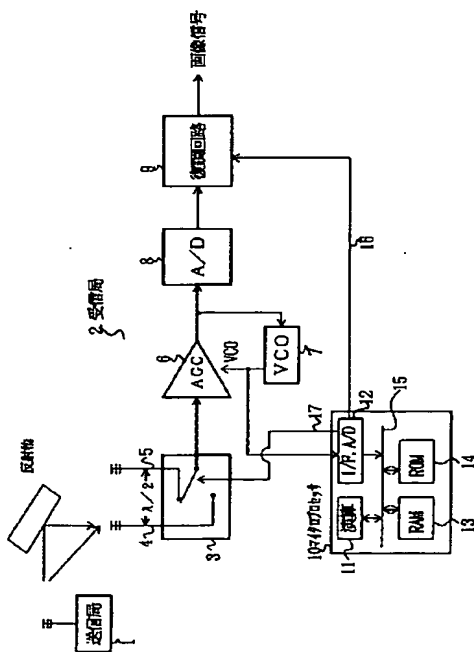
【図4】AGC回路の制御電圧と受信電波のレベルの関係を示す図である。

【符号の説明】

- 1 送信局
- 2 受信局
- 3 アンテナスイッチ部
- 4、5 アンテナ
- 6 AGC回路
- 7 制御電圧発生回路
- 9 復調回路
- 10 マイクロプロセッサ(制御部)

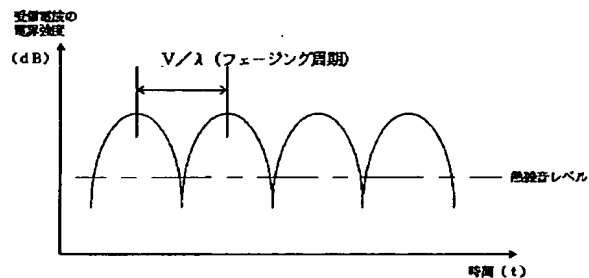
【図1】

本発明の実施の形態の全体図



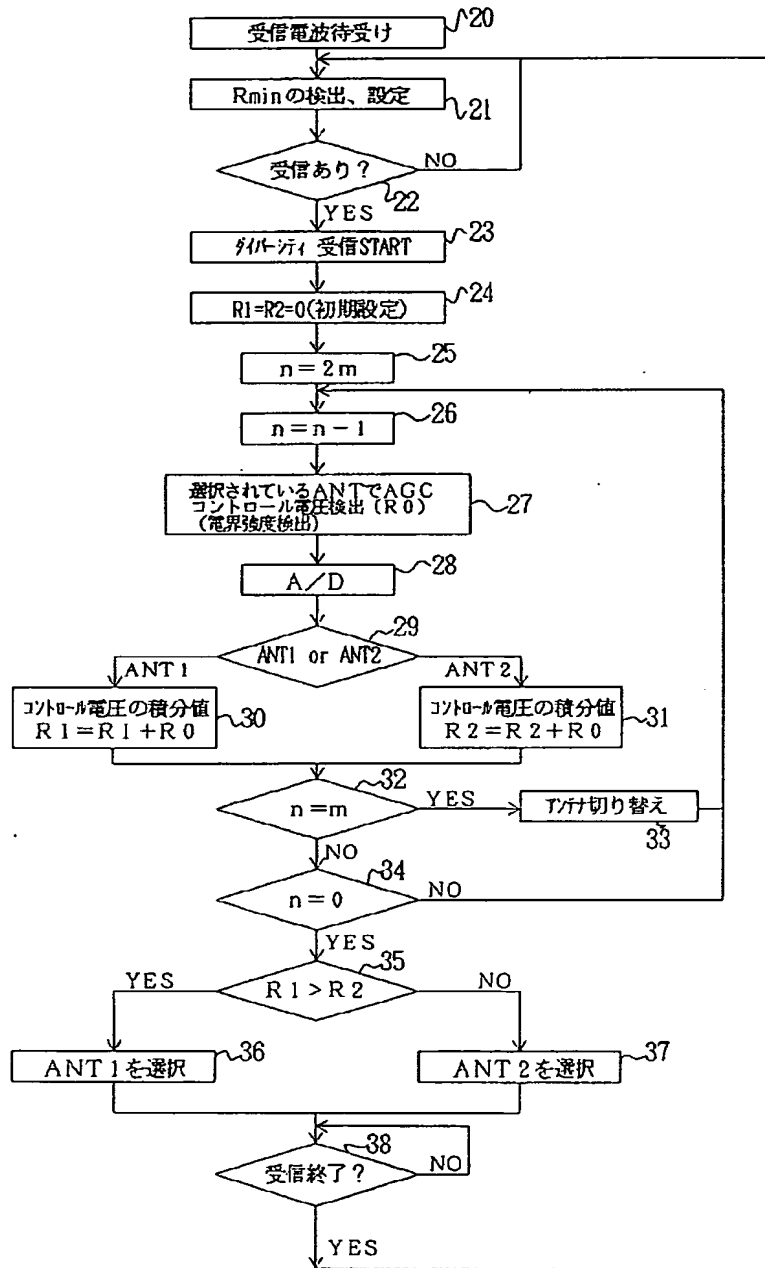
【図3】

フェージング現象を説明する図



【図2】

本発明の実施の形態の動作フローチャート図



【図4】

AGC回路の制御電圧と受信レベルの関係図

